

学位論文の要旨

Validation study of arm positions for evaluation of global spinal balance in EOS imaging

(上肢肢位による脊柱アライメントの評価に関連する
EOS imaging system®を用いた検討)

Kanichiro Kaneko

金子 貫一郎

Orthopaedic Surgery

Yokohama City University Graduate School of Medicine

横浜市立大学 大学院医学研究科 医科学専攻 運動器病態学

(Doctoral Supervisor : Tomoyuki Saito, Professor)

(指導教員 : 齋藤知行 教授)

学位論文の要旨

Validation study of arm positions for evaluation of global spinal balance in EOS imaging

(上肢肢位による脊柱アライメントの評価に関連する
EOS imaging system®を用いた検討)

<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00590-016-1813-8.pdf>

【キーワード】 撮影肢位, SVA, EOS imaging

【背景】 脊柱変形の診断に用いられる脊椎矢状面のX線学的パラメーターである sagittal vertical axis(SVA)や腰椎前弯角(LL)等が, 健康関連 QOL(Health Related Quality of Life : HRQOL)に関与する重要な要素であることが報告され(Glassman *et al.*, 2005), それ以降の脊椎疾患の診断, 手術治療およびリハビリにおいて, これらの脊柱アライメントを考慮した方針決定が必要とされている. X線撮影時の上肢肢位は, 鎖骨に拳を置く肢位 fists on clavicle (FOC)が一般的に用いられている. しかしその肢位の定義が曖昧で施設ごとにばらつきがあることが指摘されている. また, EOS imaging system で採用されている頬に手をおく hands on cheeks (HOC)は手が頸椎の読影を妨げないものとして, FOC に代わる形で採用されているが, HOC の肢位の妥当性に関する報告はない.

【目的】 FOC のうち, 極端に肩を屈曲した FOC90, 肩屈曲を減じた FOCET(FOC with elbow touching the trunk)を定義し, これらと新肢位の HOC を比較し, 矢状面アライメント評価の際に妥当な肢位かを評価すること.

【方法】 方法 34 人の男性ボランティアに対し, 側面の脊椎 X 線検査を EOS imaging system を用いて施行した. 被験者は以下の 4 つの上肢肢位をとり撮影した. (1)リラックスして腕は体の横に置く(RLX) (2) FOC かつ肩 90 度屈曲位 (FOC90) (3) FOC かつ肘を体幹に接触させる FOC with elbow touching the trunk (FOCET) (4) 頬に手 hands on cheeks(HOC). 矢状面パラメーターは, SVA, C7-T5 kyphosis, T2-T12 kyphosis, T5-T12 kyphosis, T10-L2 kyphosis, T12-S1 lordosis, Pelvic tilt (PT), Pelvic incidence (PI), Sacral slope (SS)を測定した. 4 つの異なった肢位から得られた平均データは, スチューデントの t 検定を用いて解析を行った(Aota *et al.*, 2009, 2011).

計測は独立して二つの熟練した脊椎外科医により行われ, 検者内および検者間の信頼性を評価した. 検者間と検者内のばらつきおよびレントゲン計測の SVA やその他のパラメーターの測定の再現性について Pearson の線形回帰相関係数を用いて算出した. FOCET

および HOC での頸椎の視認性を比較するために、拳や指が頸椎に重なり写る像をカウントし、その頻度を比較した。

【結果】SVA の各測定結果の平均値 \pm SD は、RLX : 2.0 ± 2.1 cm、FOC90 : -1.4 ± 3.2 cm、FOCET : -0.5 ± 3.0 cm、HOC : -0.2 ± 2.9 cm であった。RLX と各々の肢位間では統計学的に有意な差を認め($p < 0.001$)、FOCET と HOC 間には統計学的な差を認めなかった($p = 0.256$)。指の位置が頸椎側面と重複する率は FOCET では 17 例 (50%) であったが椎体視認に影響はなかった。

【考察】肩関節屈曲を伴っている FOC90 では、FOCET と比べ SVA は後方へシフトするため、肩関節が屈曲を抑えるよう撮影時に留意する必要がある。FOCET は指が頸椎同定の妨げになる可能性が考えられた。HOC は FOCET との SVA の差は 0.3cm と小さく、撮影姿勢として妥当と考えられた。FOC 以外の肢位とし、手を前で組んだ位置が FOC よりも SVA の後方シフトが少ないとする報告があるが、EOS imaging 2D/3D を構築で重要な大腿骨頭と仙骨の同定を正面では妨げてしまうことが予想される。hand support bar を使用するものは、SVA が negative shift が少なく、ばらつきも最小であるという報告もあるが、汎用性の問題と正面も同肢位撮影ができない。EOS imaging system では micro-dose radiation において SVA 以外の脊柱骨盤パラメーターのデータ欠損が多く micro-dose radiation は局所的なパラメーターの測定には不向きといえる。

【結語】FOC では、肩関節を屈曲した肢位で撮影した場合(FOC90)、後方にシフトし SVA の後方シフトを生じるため、肘を体幹につけた肢位(FOCET)での撮影が望ましい。HOC は SVA 測定に関して FOCET と同等の肢位である。

【論文目録】

I 主論文

Validation study of arm positions for evaluation of global spinal balance in EOS imaging.
Kaneko, K., Aota, Y., Sekiya, T., Yamada, K. and Saito, T. (2016): *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology*, 26(7), 725–733.

II 副論文

III 参考論文

腰椎固定術後の隣接椎間不安定性の前向き調査

東 貴行, 青田 洋一, 河井 卓也, 石田 航, 金子 貫一郎, 内野 洋介, 齋藤 知行
Journal of Spine Research, 4(9), 1380-1383, 2013.

脊椎転移が原因で歩行不能となる因子の検討(原著論文)

河井 卓也, 青田 洋一, 山下 孝行, 東 貴行, 石田 航, 金子 貫一郎, 内野 洋介, 齋藤 知行
Journal of Spine Research, 3(9), 1236-1240, 2012.

腰椎変性側彎を伴う腰部脊柱管狭窄症に対する手術成績の検討(原著論文)

増田 謙治, 東 貴行, 山田 勝崇, 金子 貫一郎, 泉対 信賢, 青田 洋一, 齋藤 知行
Journal of Spine Research, 6(2), 188-192, 2015.

頸椎多椎間椎体垂全摘術における移植骨脱転に関与する因子について(原著論文)

石田 航, 青田 洋一, 東 貴行, 河合 卓也, 金子 貫一郎, 内野 洋介, 齋藤 知行, 三原 久範, 近藤 総一
Journal of Spine Research, 3(10), 1383-1387, 2012.

CT ガイド下カテーテル留置によりドレナージが奏功した腸腰筋膿瘍の 2 例

河井 卓也, 青田 洋一, 中村 直行, 東 貴行, 石田 航, 金子 貫一郎, 内野 洋介, 齋藤 知行
Journal of Spine Research, 3(6), 921-926, 2012.

関節リウマチ患者の椎体形成術後に再手術を施行した 1 例

金子 貫一郎, 青田 洋一, 東 貴行, 河井 卓也, 石田 航, 内野 洋介, 齋藤 知行
関東整形災害外科学会雑誌, 43(3), 169-172, 2012.

上腕骨遠位部骨折に対する ONI プレーットの術後成績

金子 貫一郎, 中澤 明尋, 竹内 剛, 齋藤 泉, 増田 謙治, 藤崎 真理, 平田 康英,
鈴木 迪哲

神奈川整形災害外科研究会雑誌, 23(4), 151-154, 2011.

変性側彎を伴う腰部脊柱管狭窄症の腰仙椎アライメントと術後成績

上杉 昌章, 青田 洋一, 大関 信武, 金子 貫一郎, 岩村 祐一, 近藤 総一, 三原
久範, 河野 心範, 戸口 淳, 中村 潤一郎, 齋藤 知行

臨床整形外科, 43(8), 765-769, 2008.

virtual fluoroscopy ガイド下 SEXTANT による椎弓根スクリュー挿入およびロッド連結の
成績

上杉 昌章, 青田 洋一, 大関 信武, 金子 貫一郎, 齋藤 知行

脊椎・脊髄神経手術手技, 9(1), 67-70, 2007.

腸骨 screw を介した intrasacral rod fixation(Jackson 法)

青田 洋一, 上杉 昌章, 石井 耕士, 新村 高典, 大関 信武, 金子 貫一郎, 齋藤 知行

脊椎・脊髄神経手術手技, 9(1), 9-12, 2007.